

**PCT**  
**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM**  
 Internationale Anmeldung  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<b>(51) Internationale Patentklassifikation<sup>4</sup> :</b> <b>C09K 21/00</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 89/09808</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> <b>19. Oktober 1989 (19.10.89)</b>
<p><b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP89/00371</p> <p><b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 7. April 1989 (07.04.89)</p> <p><b>(30) Prioritätsdaten:</b>            A 889/88 7. April 1988 (07.04.88) AT</p> <p><b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten außer US):</b> CHEMIE LINZ GESELLSCHAFT M.B.H. [AT/AT]; St.-Peter-Straße 25, A-4021 Linz (AT).</p> <p><b>(72) Erfinder:</b> und</p> <p><b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> HORACEK, Heinz [AT/AT]; Bockgasse 43, A-4020 Linz (AT). WUDY, Hermann [AT/AT]; Preygasse 24, A-2511 Pfaffstätten (AT).</p> <p><b>(74) Anwalt:</b> KUNZ, Ekkehard; Chemie Holding AG, Patentwesen, St.-Peter-Straße 25, A-4021 Linz (AT).</p>		
<p><b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AT (europäisches Patent), AU, BB, BE (europäisches Patent), BF (OAPI Patent), BG, BJ (OAPI Patent), BR, CF (OAPI Patent), CG (OAPI Patent), CH (europäisches Patent), CM (OAPI Patent), DE (europäisches Patent), DK, FI, FR (europäisches Patent), GA (OAPI Patent), GB (europäisches Patent), HU, IT (europäisches Patent), JP, KP, KR, LK, LU (europäisches Patent), MC, MG, ML (OAPI Patent), MR (OAPI Patent), MW, NL (europäisches Patent), NO, RO, SD, SE (europäisches Patent), SN (OAPI Patent), SU, TD (OAPI Patent), TG (OAPI Patent), US.</p> <p><b>Veröffentlicht</b>  <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>		

**(54) Title:** LATEX-BOUND FIREPROOFING MATERIAL

**(54) Bezeichnung:** LATEXGEBUNDENE BRANDSCHUTZMASSE

**(57) Abstract**

Thermally-expandable fireproofing material containing expanded graphite, an aqueous chloroprenelatex containing carboxyl groups and substances which form a paracrystalline carbon network in the event of fire.

**(57) Zusammenfassung**

Thermisch expandierbare Brandschutzmasse bestehend aus Blähgraphit, einem Carboxylgruppen enthaltenden wässrigen Chloroprenelatex und Substanzen, die im Brandfall ein parakristallines Kohlenstoffgerüst bilden.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabun	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Verreichiges Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	HU	Ungarn	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	IT	Italien	RO	Rumänien
RJ	Benin	JP	Japan	SD	Sudan
BR	Brasilien	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	SU	Sowjet Union
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	TG	Topo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco	US	Verdeinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
FI	Finnland	ML	Mali		

**Latexgebundene Brandschutzmasse****Beschreibung**

Die Erfindung betrifft thermisch expandierbare Brandschutzmassen bzw. Brandschutzlaminate, die Blähgraphit, einen Carboxylgruppen enthaltenden Chloroprenlatex und Substanzen, die im Brandfall ein parakristallines Kohlenstoffgerüst bilden, enthalten, sowie ein Verfahren zu ihrer Herstellung.

Thermisch expandierbare Brandschutzmassen, die aus Blähgraphit, Chloroprenkautschuk, einem Phenolharz, einem organischen Lösungsmittel, sowie gegebenenfalls zusätzlich aus Aluminiumhydroxid und anorganischen Fasern bestehen, sind beispielsweise in der AT-PS 360.130 beschrieben. Sie erweisen sich im vorbeugenden Brandschutz vor allem auf Grund ihrer ausgezeichneten Beständigkeit gegen Feuchtigkeit, Frost, Wärme, Licht und Industrieklima, sowie auf Grund ihres hohen Blähdruckes als besonders wirkungsvoll. Bei Einwirkung von Hitze und Feuer expandieren sie im Brandfall in der zu schützenden Öffnung bei verhältnismäßig geringer Fließfähigkeit. Die expandierende Masse weicht dadurch auch in einer nicht gänzlich abgeschlossenen Öffnung Hindernissen nicht aus, und bildet auf Grund ihres hohen Bläh- oder Expansionsdruckes, der üblicherweise über 2 bar liegt, eine fest abdichtende Sperrsicht, wodurch eine weitere Ausbreitung von Hitze, Feuer und Rauchgasen verhindert oder verzögert bzw. gänzlich verhindert wird. Dieses Dichtungsmaterial besitzt auch im expandierten Zustand eine hohe mechanische Festigkeit. Nachteilig bei der Herstellung, Verarbeitung und Anwendung derartiger Massen ist jedoch ihre Sprödigkeit und geringe Flexibilität. Ein weiterer Nachteil liegt darin, daß bei ihrer Herstellung organische Lösungsmittel verwendet werden, die erhöhten apparativen Aufwand und erhöhten Arbeitsaufwand zur Lösungsmittellückengewinnung und zur Minimierung einer eventuell durch Lösungsmittel bedingten Umweltbelastung und Gesundheitsgefährdung erfordern.

Die Verwendung von lösungsmittelfreien Brandschutzmassen aus Blähgraphit und einem polymeren Bindemittel ist in WO 88/02019 beschrieben. Als polymeres Bindemittel ist entweder ein flexibles Bindemittel, z. B. Polyvinylacetat, ein

elastomeres Bindemittel, z. B. ein Chloroprenpolymer, ein duromeres Bindemittel, z. B. ein Formaldehydharz oder ein duromeres Bindemittel mit einem Zusatz eines flexiblen Bindemittels möglich. Der Nachteil dieser Brandschutzmassen liegt jedoch darin, daß sie im Falle der Verwendung von flexiblen oder elastomeren Bindemitteln zwar eine ausreichende Flexibilität, die für eine leichte Handhabung notwendig ist, besitzen, daß jedoch die nach dem Aufblähen im Brandfall gebildete Sperrsicht eine zu geringe Stabilität und Härte aufweist, die für eine optimale Abdichtung gegen eine weitere Brandausbreitung notwendig sind. Brandschutzmassen auf Basis von duromeren Bindemitteln lassen sich wegen ihrer großen Härte nur sehr schwierig verarbeiten, die im Brandfall nach dem Aufblähen gebildete Kruste ist zwar hart, jedoch auch rissig und spröd und bildet keine ausreichend stabile und dichte Sperrsicht.

Die Aufgabe der Erfindung lag darin, diese bei den bekannten Brandschutzmassen auftretenden Nachteile auszuschalten, und vor allem weniger spröde Massen zu erhalten, die im Brandfall eine ausreichend stabile und harte Sperrsicht bilden, und bei deren Herstellung keine organischen Lösungsmittel erforderlich sind. Die Aufgabe konnte mit einer Brandschutzmasse gelöst werden, die durch Kombination von drei bestimmten Komponenten erhalten wurde.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist demnach eine thermisch expandierbare Brandschutzmasse, die dadurch gekennzeichnet ist, daß sie Blähgraphit, einen Chloroprenlatex mit mindestens 0,3 Molen Carboxylgruppen pro 1 kg Latexfeststoff, im Brandfall ein parakristallines Kohlenstoffgerüst bildende Substanzen, sowie gegebenenfalls weitere Zusatzstoffe enthält.

Dabei erweist es sich als besonders vorteilhaft, wenn die Brandschutzmassen keine organischen Lösungsmittel enthalten, sondern wenn bei der Herstellung wäßrige Latexdispersionen verwendet werden. Auf Grund des vorhandenen Restwassergehaltes zeigen diese Brandschutzmassen ein günstigeres Brandverhalten als bei Verwendung von organischen Lösungsmitteln. Wegen der Abwesenheit von organischen Lösungsmitteln können sie wesentlich einfacher und wesentlich umweltfreundlicher hergestellt und verarbeitet werden. Die erfindungsgemäßen Brandschutzmassen zeigen vor allem aufgrund des Gehaltes an elastomerem Chloroprenpolymer gute Elastizität und Flexibilität, sodaß sie bzw. aus ihnen

hergestellte Laminate oder Platten leicht anwendbar, verarbeitbar und handhabbar sind. Abhängig von der jeweiligen Zusammensetzung der Brandschutzmasse können im Brandfall sehr hohe Blähdrücke, vorzugsweise über 5 bar, und damit eine besonders wirkungsvolle Abdichtung erzielt werden. Die nach dem Aufblähnen gebildete Sperrschicht zeichnet sich durch ihre Festigkeit, Härte und Stabilität aus, sodaß sie durch die thermischen, mechanischen und aerodynamischen Beanspruchungen sowie Feuerturbulenzen im Brandfall keine Risse bildet und nicht zerstört wird.

Der verwendete Blähgraphit kann beispielsweise durch Säurebehandlung eines Naturgraphits mit rauchender Salpetersäure, wie in US 3,574,644 oder bei H. Spatzek, Carbon 86 (1986) beschrieben, hergestellt werden.

Der Chloroprenlatex wird üblicherweise durch Copolymerisation von Chloropren mit Acrylsäure oder Methacrylsäure hergestellt. Solche Latices sind beispielsweise als Skyprene<sup>(R)</sup> (Toyo Soda), Bayprene<sup>(R)</sup> (Bayer), Butaclor<sup>(R)</sup> (Distugil), Denka Chloroprene<sup>(R)</sup> (Druki Kagaku Kogyo), Nairit<sup>(R)</sup> (UdSSR) oder Neoprene<sup>(R)</sup> (Du Pont) im Handel.

Die Brandschutzmasse enthält üblicherweise 25 bis 60 Gew.% Blähgraphit, 5 bis 25 Gew.%, berechnet als Feststoff, eines Chloroprenlates, 5 bis 25 Gew.% Substanzen, die im Brandfall ein parakristallines Kohlenstoffgerüst bilden, sowie gegebenenfalls Zusatzstoffe.

Geeignete Substanzen, die im Brandfall ein parakristallines Kohlenstoffgerüst bilden, sind beispielsweise Polyacrylnitril, Cellulose oder deren Derivate, Phenol-Formaldehydharze, Polyfurfurylalkohol oder Polyimide. Bei der Erwärmung im Brandfall vernetzen diese Substanzen zunächst, wobei die starken intermolekularen Bindungen auch bei der weiteren thermischen Belastung, die zur pyrolytischen Zersetzung und schließlich zur Bildung des parakristallinen Kohlenstoffgerüstes führt, erhalten bleiben. (Chemie-Ing.-Techn. 42 Nr. 9/10 (1970), S. 659-669). Dreidimensional vernetzte Duromere, wie beispielsweise Phenolharze, erweisen sich dabei als besonders geeignet. Phenolharze mit tertiären Butylgruppen, wie z. B. p-tert-Butylphenolformaldehydharz 7520E oder 7522E von Fa. Rousselot, zeigen besonders gute Resultate.

Zusatzstoffe, die das Brandverhalten modifizieren, sind beispielsweise Melamin und seine Derivate, verschiedene Graphitsalze, Cyanursäurederivate, Dicyandiamid, Halogenkohlenwasserstoffe, Polyammoniumphosphate und Guanidinsalze. Diese Substanzen blähen bei Hitzeeinwirkung ebenfalls unter Zersetzung auf. Da sie eine von Blähgraphit verschiedene Zersetzungstemperatur aufweisen, erhöht sich im Brandfall mit der steigenden Temperatur auch der Blähdruck, wodurch eine feste Abschottung der Öffnung erfolgt.

Außerdem können weitere Zusatzstoffe, die vor allem die Festigkeit der Dichtungsmasse im expandierten Zustand verbessern, die Kruste verfestigen und den Zusammenhalt erhöhen, wie z. B. anorganische Fasern, beispielsweise Mineral- oder Glasfasern, Glaspulver, Vermiculite, Bentonite, Kieselsäure, Silikate, Borax, Stärke, Zucker, Chlorparaffine, Aluminiumsulfat, Aluminiumhydroxid oder Magnesiumhydroxid mitverwendet werden. Weiters können Flammenschutzmittel zugesetzt werden, beispielsweise halogenierte oder phosphorhältige Kohlenwasserstoffe, wie z. B. Tris-chlorpropylphosphat, Dibromneopentylglykol, oder Antimontrioxid. Weiters kommen auch solche Zusatzstoffe in Betracht, die die Schaumbildung im Falle der Beiflammung steigern helfen. Solche sind beispielsweise Salicylsäure, p-Hydroxybenzoësäure, PVC, sowie Stickstoff- oder Sulfohydrazide, Triazole, Harnstoffdicarbonsäureanhydrid und Ammoniumcarbonat.

Die erfindungsgemäße Brandschutzmasse kann sowohl als Paste, als auch in Form von Platten, Leisten, Bändern oder Formkörpern verwendet werden. Besonders vorteilhaft und einfach in der Anwendung sind Brandschutzlamine, bei denen die Brandschutzmasse auf eine Trägerbahn, beispielsweise ein Glasfaservlies, aufkaschiert ist. Aus dekorativen Gründen oder beispielsweise zum Schutz der Brandschutzmasse können die Lamine oder Platten mit einer Deckschicht, beispielsweise einer Plastikfolie, z. B. einer PVC-Folie, Papier oder Aluminiumblech, ein- oder beidseitig abgedeckt sein. Es ist auch möglich die Brandschutzlamine oder -platten mit einer Klebschicht auszurüsten, die dann vorteilhafterweise mit einer Trennfolie abgedeckt wird.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Brandschutzmassen erfolgt durch Mischen und Homogenisieren von Blähgraphit, einer Carboxylgruppen enthaltenden, vorzugsweise wässrigen Latexdispersion, einer im Brandfall ein parakristallines

Kohlenstoffgerüst bildenden Substanz, z. B. eines Phenol-Formaldehydharzes oder Polyimidharzes, sowie gegebenenfalls weiterer das Brandverhalten modifizierender Zusatzstoffe, beispielsweise in einem Kneter, Dissolver oder Mischer. Die dabei erhaltene Masse kann entweder als solche verwendet werden, oder sie kann auf eine Trägerbahn, beispielsweise auf eine Folie bzw. ein Vlies (z. B. mit Hilfe einer Rakel aufgebracht werden. Nach dem Trocknen kann das Laminat auf einem Kalander, eventuell mit Prägewalze komprimiert werden, eventuell unter gleichzeitiger Kaschierung mit einer Deckschicht, beispielsweise aus PVC oder Aluminium.

Die erfindungsgemäßen Brandschutzmassen werden zur brandschützenden Abdichtung bzw. Abschottung von Öffnungen in einen Brandabschnitt bildenden Bauteilen, wie z. B. Fugen zwischen Mauern, Hohl- bzw. Zwischenräumen, Mauerdurchbrüchen, Kabeldurchführungen oder dergleichen verwendet. Ebenso können Türdichtungen, Fensterdichtungen oder andere Dichtungen, die im Brandfall aufschäumen und den vorgelagerten Schlitz oder die Öffnung abdichten, hergestellt werden. Die Verbindung zwischen Glas und Rahmen bei Brandschutzverglasungen mit Hilfe der erfindungsgemäßen Brandschutzmassen oder -lamine ergibt ebenfalls einen optimalen Brandschutz. Auch die Fertigung ganzer Ziegel ist möglich, mit denen Durchbrüche für Kabel oder Rohre ausgekleidet werden, und die bei Feuereinwirkung eine Sperre bilden. Im Brandfall schäumen diese Massen durch die Hitzeeinwirkung auf und dichten die Öffnung ab, sodaß der weitere Durchtritt von Feuer und Rauch und somit die weitere Ausbreitung des Brandes verhindert wird.

## Beispiele 1 - 15 und Vergleichsbispiel 16

In einem Rührbehälter wurden die in Tabelle 1 und 2 angeführten Einsatzstoffe (Angabe in Gew. Teilen) in folgender Reihenfolge zugesetzt: Zusatzstoffe,  $\text{Al(OH)}_3$ , Phenolharz, 50 %ige wässrige Chloroprenlatexdispersion, Blähgraphit, Mineralfasern (Inorphil(R) 061-60, Fa. G.M. Langer, BRD). Die Masse wurde jeweils während 1 Stunde mittels Dissolver mit Zahnscheibe bei 30°C und einem pH-Wert von 10 (eingestellt mittels KOH) homogenisiert. Die Viskosität lag bei etwa 4 Pas, gemessen bei 30°C im Brookfieldviskosimeter (Spindel 7, 20 Upm). Die erhaltene Brandschutzmasse wurde anschließend auf ein Glasvlies mit einem Flächengewicht von 50 g/m<sup>2</sup> aufgerakelt und bei 190°C getrocknet.

Der Blähgraphit wurde durch Säurebehandlung eines Naturgraphits mit rauchender Salpetersäure erhalten. Als Phenolharz wurde ein tert-Butylphenol-Formaldehydharz, Type 7520E von Fa. Rousselot, Frankreich, verwendet.

Es wurden im Handel erhältliche Latexdispersionen auf Basis eines Copolymerats von Chloropren und Methacrylsäure verwendet. Der jeweils in Tabelle 1 und 2 angegebene Gehalt an Carboxylgruppen wurde durch Mischen der folgenden Latices mit unterschiedlichem Carboxylgruppengehalt eingestellt: Neoprene(R)115 (Du Pont): 0,33 Mol COOH pro 1 kg Latexfeststoff, Neoprene(R)750 und Neoprene(R)824A: kein COOH-Gehalt, Neoprene(R)4R (Bayer): 0,23 Mol COOH pro 1 kg Latexfeststoff. Im Vergleichsbeispiel V 16 wurde bei sonst gleichen Bedingungen an Stelle der wässrigen Latexdispersion eine 10 %ige Chloroprenlösung in Toluol verwendet.

Die Eigenschaften der Brandschutzlaminate sind ebenfalls in Tabelle 1 und 2 angeführt. Der Blähdruck wurde an Proben mit einem Durchmesser von 113 mm, die zwischen zwei beheizbare Metallplatten eingelegt wurden, bei 250°C gemessen. Der beim Aufblähen entstandene Druck wurde von der unteren Platte auf einen Kraftaufnehmer mit Druckanzeige übertragen. Das aufblähende Material war dabei seitlich nicht abgegrenzt und konnte sich in der Ebene ungehindert ausbreiten. Die Blähhöhe wurde an Proben mit einem Durchmesser von 50 mm, die in einem Metallzylinder von 100 mm Höhe und einem Innendurchmesser von 50 mm eingelegt wurden, gemessen. Der Zylinder mit der Probe, die über einen

St mpeil mit 100 g v rb last t war, wird 10 Minuten in inem Ofen bei 300°C erhitzt.

Tabelle 1

(Einsatzstoffe in Gew. Teilen)

Beispiel	1	2	3	4	5	6	7	8
Mol Carboxyl pro 1 kg Latex	0,33	0,33	0,05	0,33	0,05	0,33	0,33	0,33
feststoff	21	30	30	27	21	27	27	27
Latex	3	4	4	4	10	10	4	12
PhenoIharz	-	2	2	-	2,1	-	-	-
Inorphil(R)	57	53	53	57	57	48	57	57
Al(OH) <sub>3</sub>	-	11	-	-	9,9	-	-	4
Zusatzstoffe <sup>3</sup>	19/A	-	11/B	12/B	-	12/B	12/C	-

Eigenschaften

ungebläht <sup>1</sup>	+	+	-	+	-	+	+	+
gebläht <sup>2</sup>	+	+	-	+	-	+	+	+
Dicke (mm)	2,4	2,5	2,8	2,5	2,5	2,4	2,6	2,2
Flächengewicht (kg/m <sup>2</sup> )	2,56	2,02	2,16	2,50	2,50	2,43	2,47	2,05
Blähdruk (bar)	12,5	6,8	7	8	6	8,5	9,6	8,7
Blähhöhe (mm)	19	17	20	20	13	15	13	17

<sup>1</sup> + flexibel, - spröd<sup>2</sup> + stabil und hart, - instabil<sup>3</sup> A Aluminiumsulfat

B Dicyandiamid

C Melamin

**Tabelle 2**  
(Einsatzstoffe in Gew. Teilen)

Beispiel	9	10	11	12	13	14	15	V16
Mol Carboxyl pro 1 kg								
Latexfeststoff	0,33	0,17	0	0,23	0,33	0,33	0,23	0
Latex	27	27	27	27	25	40	22	55(Toluol)
Phenolharz	4	4	4	4	6	7	6,5	5
Inorphil(R)	-	-	-	-	1,4	-	1,5	1,3
Blähgraphit	57	57	57	57	54,6	37	42	29,3
Al(OH) <sub>3</sub>	-	-	-	-	13	5	14	9,4
Zusatzstoffe <sup>3</sup>	12/D	12/E	12/F	12/G	-	11/H	14/H	-

**Eigenschaften**

ungebläht <sup>1</sup>	+	-	-	-	+	+	-	+/-
gebläht <sup>2</sup>	+	-	-	-	+	+	-	+
Dicke(mm)	2,3	2,5	2,2	2,2	2,5	2,6	2,5	2,5
Flächengewicht <sup>1</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	2,79	3,53	2,47	1,84	3,6	2,8	3,0	2,5
Blähdruck (bar)	12	13	8,6	8,8	13	10	8	3
Blähhohe (mm)	12	19	13	17,5	19	17	12	18

<sup>1</sup> + flexibel, - spröd, +/- wenig flexibel

<sup>2</sup> + stabil und hart, - instabil

<sup>3</sup> D Stärke

E Borax

F Guanylharzstoffsulfat

G Guanidinphosphat

H Guanidincarbonat

**Beispiel 17:****Kleinbrandversuch mit Laminaten gemäß Beispiel 13 und V 16**

Um die im Brandfall wirksame Abdichtung einer Öffnung mit der erfindungsgemäßen Brandschutzmasse nachzuweisen, wurden zwei 20 cm lange PVC-Rohre mit einem Außendurchmesser von 16 cm und einer Wandstärke von 3,5 mm mit je 230 g eines 15 cm breiten Brandschutzlaminates gemäß Beispiel 13, das vliesseitig zusätzlich mit einer 0,05 mm dicken Aluminiumfolie kaschiert war, umwickelt, wobei der Blähgraphit rohrseitig zu liegen kam. Die umwickelten Rohre wurden in je einer Zinkblechmanschette verpackt und in je eine Bohrung (22 cm Durchmesser) einer 10 cm dicken Leichtbetonplatte (Ytong<sup>(R)</sup>) eingeschoben. Die Rohre ragten an beiden Seiten der Platte 5 cm aus der Bohrung heraus.

In zwei weitere, gleichartige Bohrungen der Leichtbetonplatte wurden zwei analog umwickelte Rohre eingeschoben, wobei jedoch an Stelle des erfindungsgemäßen Brandschutzlaminates ein Brandschutzlaminat gemäß Vergleichsbeispiel V 16 verwendet wurde. Das etwas weniger flexible Laminat zeigte beim Wickeln kleine Risse und leichte Bruchstellen.

Anschließend wurde die Leichtbetonplatte in Anlehnung an DIN 4102 in eine Kleinbrandkammer eingebaut, und nach der Einheitstemperaturkurve von einer Seite her bis zu einer Temperatur von etwa 1000°C beflammt. Die Brandschutzmassen begannen durch die Hitze nach ca. 4 Minuten aufzublühen, wobei alle 4 PVC-Rohre erweicht und zusammengedrückt wurden. Die Abschottungen mit den Laminaten gemäß Beispiel 13 waren nach 13 bzw. 14 Minuten, jene mit den Laminaten gemäß Vergleichsbeispiel V 16 nach 13 bzw. 17 Minuten vollständig verschlossen, sodaß keine Rauchgase, Feuer oder Ruß mehr nach außen drangen. Nach 40 Minuten begannen die nach außen ragenden Rohrstümpfe der erfindungsgemäßen Abschottung auseinanderzubrechen, während die Rohrstümpfe der Abschottungen gemäß Vergleichsbeispiel abzuschmelzen begannen. Nach 60 Minuten waren die Rohrstümpfe ganz abgebrochen bzw. abgeschmolzen, die Temperatur des Blähnschaums gemäß Beispiel 13 lag bei 290°C, jene des Blähnschaums gemäß Vergleichsbeispiel V 16 bei 310 bzw. 370°C.

Nach 80 Minuten wurde der Versuch abgebrochen, ohne daß Flammen- oder Rauchgasdurchbrüche feststellbar waren. Es zeigt sich ferner, daß bei Verwendung der Brandschutzmasse gemäß Beispiel 13 auf der dem Feuer abgewandten Seite im Verlaufe des Brandversuches eine um 20 - 80°C niedrigere Temperatur herrschte als bei Verwendung der herkömmlichen Brandschutzmasse gemäß Vergleichsbeispiel V 16.

Die Härte des Blähschaumes gemäß Beispiel 13 wurde nach dem Erkalten mittels Druckfestigkeitsprüfung auf einem Zwickgerät 4045 gemäß DIN 53421 gemessen und lag bei 0,2 N/mm<sup>2</sup> (60 % Stauchung).

**Patentansprüche**

1. Thermisch expandierbare Brandschutzmasse, dadurch gekennzeichnet, daß sie Blähgraphit, einen Chloroprenlatex mit mindestens 0,3 Molen Carboxylgruppen pro 1 kg Latexfeststoff, im Brandfall ein parakristallines Kohlenstoffgerüst bildende Substanzen, sowie gegebenenfalls weitere Zusatzstoffe enthält.
2. Brandschutzmasse gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet daß zu ihrer Herstellung eine wäßrige Latexdispersion verwendet wurde und daß sie kein organisches Lösungsmittel enthält.
3. Brandschutzmasse gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Chloroprenlatex aus einem Copolymerisat von im wesentlichen Chloropren und Acrylsäure oder Methacrylsäure aufgebaut ist.
4. Brandschutzmasse gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die im Brandfall ein parakristallines Kohlenstoffgerüst bildende Substanz ein Phenolharz ist.
5. Brandschutzmasse gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sie 25 bis 60 Gew.% Blähgraphit, 5 bis 25 Gew.% eines Chloroprenlatex, als Feststoff berechnet, und 5 bis 25 Gew.% im Brandfall ein parakristallines Kohlenstoffgerüst bildende Substanzen enthält.
6. Brandschutzlaminat, dadurch gekennzeichnet, daß eine Brandschutzmasse gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 auf einer Trägerbahn aufgebracht ist.
7. Brandschutzlaminat gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Brandschutzmasse mit einer Deckschicht abgedeckt ist.
8. Verfahren zur Herstellung einer Brandschutzmasse bzw. eines Brandschutzlaminates gemäß einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß man Blähgraphit, eine Carboxylgruppen enthaltende, vorzugsweise wäßrige Latexdispersion, eine im Brandfall ein parakristallines Kohlenstoffgerüst

bildende Substanz, sowie gegebenenfalls weitere Zusatzstoffe unter guter Homogenisierung miteinander vermischt, die erhaltene Masse gegebenenfalls auf eine Trägerbahn aufbringt und das dabei gebildete Laminat gegebenenfalls mit einer Deckeschicht kaschiert.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/EP 89/00371

## I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all)

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int.Cl<sup>4</sup>: C 09 K 21/00

## II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched?

Classification System:

Classification Symbols

Int.Cl<sup>4</sup>

C 09 K; C 09 D

Documentation Searched other than Minimum Documentation  
to the Extent that such Documents are included in the Fields Searched\*

## III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT\*

Category*	Citation of Document, ** with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. 13
X	WO,A,88/02019 (DIXON) 24 March 1988, see claims 1,6,12,13;page 2,lines 25-27;page 5,lines 14,15 see claims 1,16;page 4,line 27	1,2,3,5,6,8
Y	FR,A,2265838 (CHEMIE LINZ) 24 October 1975, see claims 1,3,11 -----	1,3-8

\* Special categories of cited documents: 18

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on novelty claim(s) or which is cited to establish the publication date of another document under special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention is not considered to be novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"A" document member of the same patent family

## IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search  
07 June 1989 (07.06.89)Date of Mailing of this International Search Report  
12 July 1989 (12.07.89)International Searching Authority  
EUROPEAN PATENT OFFICE

Signature of Authorized Officer

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

EP 8900371  
SA 27793

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 23/06/89. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO-A- 8802019	24-03-88	AU-A-	7913287	07-04-88
FR-A- 2265838	24-10-75	AT-A, B BE-A- CA-A- CH-A- DE-A, B, C GB-A- JP-A- LU-A- NL-A- SE-B- SE-A-	330320 827342 1058455 596292 2421332 1497118 51098736 72151 7503719 418752 7503272	25-06-76 29-09-75 17-07-79 15-03-78 02-10-75 05-01-78 31-08-76 04-02-76 01-10-75 22-06-81 30-09-75

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

internationales Aktenzeichen PCT/EP 89/00371

I. KLASSEFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationsymbolen sind alle anzuzeigen) 6

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

INT S14 6 09 E 31/00

## II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

#### **Recherchiert: Minderpreisstoff?**

Klassifikationssystem		Klassifikationssymbole
Int. Cl 4		C 09 K; C 09 D

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachstriche fallen<sup>8</sup>

III EINSCHÄDIGE VERÖFFENTLICHUNGEN<sup>9</sup>

II. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN		Betr. Anspruch Nr.
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	
X	WO, A, 88/02019 (DIXON) 24. März 1988, siehe Ansprüche 1,6,12,13, Seite 2, Zeilen 25-27; Seite 5, Zeilen 14,15	1,2,3,5,6,
Y	siehe Ansprüche 1,16; Seite 4, Zeile 27 --	1,3-8
Y	FR, A, 2265838 (CHEMIE LINZ) 24. Oktober 1975, siehe Ansprüche 1,3,11 -----	1,3-8

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<sup>10</sup>:  
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam einzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst um oder nach dem internationale Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

Veröffentlichung, die geeignete ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

○"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausnutzung, oder andere Maßnahme

“P” Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelbedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

**"T"** Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationaen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidieren, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

**"X"** Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

**"Y"** Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfahrung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

#### IV. BESCHLEINIGUNG

**Datum des Abschlusses der internationalen Recherche**

7. Juni 1989

**Absendedatum des Internetseiten-Recherchenberichts**

12 JUL 1989

Internationale Recherchenbehörde

Unterschrift des bewilligten Bediensteten

Europäisches Patentamt

PICTURE MAN DER BÜTTEN

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

EP 8900371  
SA 27793

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 23/06/89.

Diese Angaben dienen nur zur Unterreichung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO-A- 8802019	24-03-88	AU-A-	7913287	07-04-88
FR-A- 2265838	24-10-75	AT-A, B BE-A- CA-A- CH-A- DE-A, B, C GB-A- JP-A- LU-A- NL-A- SE-B- SE-A-	330320 827342 1058455 596292 2421332 1497118 51098736 72151 7503719 418752 7503272	25-06-76 29-09-75 17-07-79 15-03-78 02-10-75 05-01-78 31-08-76 04-02-76 01-10-75 22-06-81 30-09-75